

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-267709

(43) 公開日 平成6年(1994)9月22日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 C 7/02				
13/02		Z 8834-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-53458

(22) 出願日 平成5年(1993)3月15日

(71) 出願人 000006231

株式会社社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 芦田 章治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号株式会社社村田製作所内

(72) 発明者 勝木 隆与

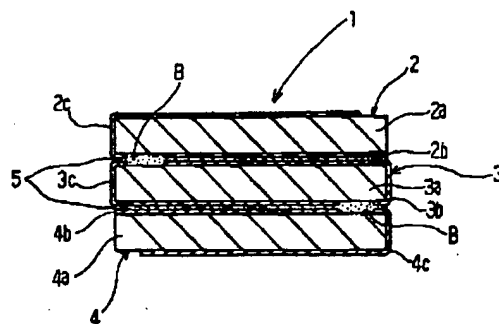
京都府長岡京市天神二丁目26番10号株式会社社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 正特性サーミスタ

(57) 【要約】

【目的】 熱的に安定で抵抗値が低く小型で製造が容易な正特性サーミスタを提供する。

【構成】 両主表面上に電極が形成された正の抵抗温度特性を有する素子を複数個積層し、互いに重なり合う素子の電極間を導電性接着剤や導電性塗料や電極材で接合し、各素子を電気的に並列に接続したことを特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両主表面上に電極が形成された正の抵抗温度特性を有する素子を複数個積層し、互いに重なり合う素子の電極間を接合するとともに、各素子を電気的に並列に接続したことを特徴とする正特性サーミスタ。

【請求項2】導電性接着剤により素子の電極間を接合した請求項1記載の正特性サーミスタ。

【請求項3】導電性塗料により素子の電極間を接合した請求項1記載の正特性サーミスタ。

【請求項4】電極の焼成により素子の電極間を結合した請求項1記載の正特性サーミスタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に直流モータ等に内蔵されたうえ、過電流保護用などに使用される正特性サーミスタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の直流モータ9は、図2に示すような外観を有しており、その内部構造は図3に示すように、電極子（図示しない）の整流子11に給電するブラシ12が導電性の内部端子13、14の一端側で支持されており、一方の内部端子14はその他端側で別の導電性の内部端子16との間で、過電流保護のための正特性サーミスタ15を挟持する形でモータケース10に取り付けられている。正特性サーミスタ15は図4及び図5で示すように、正の抵抗温度特性を有する素子（以下PTC素子という）17の両主表面上にオーミック性の電極18を形成し、電極18に導電性接着剤19により補強板20を接合している。補強板20はPTC素子17の放熱及び電気的導通を得るため熱放散の良好な銅や黄銅等が用いられ、PTC素子17の機械的な補強とともに、正特性サーミスタ15全体の有する体積を大きくして動作時間を長くする効果も持ち合わせている。また、補強板20は図6に示すように、PTC素子17の片面側のみに取り付けられたものもある。そして、正特性サーミスタ15は何らかの異常で所定の電流値以上の過大電流が流れた場合に、自己発熱しその正の抵抗温度特性により抵抗値が上昇し、直流モータへ流れる電流を所定の電流値以下になるように動作するものである。

【0003】一方、正特性サーミスタ15は直流モータ9の内部スペースとの関係から小形化が必要であるとともに、電圧降下にとりなり電力損失を低減する必要から低抵抗化が要求されている。

【0004】そして、この低抵抗化の要求を満たすため図7に示すように、PTC素子22内に内部電極23を交互に側面に導出するように埋設するとともに、PTC素子22の側面に設けた外部電極24と内部電極23を、電気的に接続して正特性サーミスタを構成したものや、図8に示すように、表面から側面にかけて形成された一対の電極26を有する焼結済のPTC素子27を複

数個積層し、各電極26の側面に露出した部分を金属性の導電ホルダー28を介して電気的に並列に接続したものが提案されている。すなわち、図7及び図8の従来例に於いては、各PTC素子を電気的に並列に接続し、その合成抵抗をPTC素子数に応じて減少させ低抵抗化に寄与しようとするものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来例のうちまず図4乃至図6のものは、PTC素子17と補強板20が導電性接着剤19で接合されている。このため正特性サーミスタ15の動作時の発熱や使用環境の温度変化により、PTC素子17と補強板20の熱膨張係数の違いから、PTC素子17が圧縮や引っ張りの熱ストレスを受け、PTC素子17や導電性接着剤19にクラックが入り本来の機能を損ねるという問題があった。

【0006】次に、図7の従来例では、PTC素子22と内部電極23を一体焼成した後、側面に外部電極24を取り付け電気的に並列に接続したものであるが、この場合PTC素子22と高温で一体焼成可能な電極材料としては銀や銀パラジウムなどの非オーミック性のものに制約され、この非オーミック性電極とPTC素子を一体焼成すると、電極材の荷電子がPTC素子側に移動して電位差が生じ、電極とPTC素子の間にバリエー層が形成され、電気的な障壁となって低抵抗を得ることができなくなり、この障壁を除去するために特開昭61-15301号報などにより明らかなように、外部からパルス電位を印加する等の処理を必要としている。

【0007】また、図8の従来例では、PTC素子27を複数個積層し導電ホルダー28で厚み方向にかしめて固定し、側面でPTC素子27の電極26と接触し導通を得るものであるが、この場合、PTC素子27にソリがあると導電ホルダー28との接触が不安定になり導通が取れなかったり、たとえ導通ができて接触面積が小さくなって電流容量が小さくなり、また、導電ホルダー28のかしめ時の圧力でPTC素子27にクラックや割れを発生させる危険があった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明は、両主表面上に電極が形成されたPTC素子を複数個積層し、互いに重なり合う素子の電極間を接合するとともに、各素子間を電気的に並列に接続したものである。また、素子の電極間の接合には導電性接着剤や導電性塗料及び電極材を用いることができる。

## 【0009】

【作用】各PTC素子間は、互いに重なりあう素子の電極間のほぼ全面が導電性接着剤や導電性塗料で接合されているため、各PTC素子間の固着が強固になるとともに、密着した接合が得られる。また、PTC素子のみの接合なので、正特性サーミスタの動作時の発熱や使用環

境による温度変化が生じた場合でも、PTC素子の膨脹や収縮は各部とも均一になる。さらに、所定のPTCユニットを積層するだけで、電極の並列接続を簡単に行うことができ正特性サーミスタの低抵抗化が実現できる。

#### 【0010】

【実施例】以下に、本発明による正特性サーミスタの一実施例を図面を用いて説明する。図1に示すように、正特性サーミスタ1は3つのPTCユニット2、3、4を積層した構造を有する。PTCユニット2、3、4のうち、PTCユニット2、4は、PTC素子2a、4aと、PTC素子2a、4aの片側表面の大部分を覆って取り付けられた電極2b、4bと、電極2b、4bとある間隔をもって同一表面上の周辺部から側面を経由して反対表面に延びた電極2c、4cから構成される。

【0011】また、PTCユニット3は、PTC素子3aとPTC素子3aの片側表面の大部分から側面を経由して反対表面の周辺部に延びた表裏一對の電極3b、3cから構成される。

【0012】そして、PTCユニット2の電極2bとPTCユニット3の電極3bが電気的に接続するように導電性接着剤5を用いて接合され、また、PTCユニット3の電極3cはPTCユニット4の電極4bと電気的に接続するように同じく導電性接着剤5を用いて接合される。したがって、各PTCユニット2、3、4は電気的に並列になるように接続されるものである。

【0013】この構成によれば、PTCユニット2、3、4を積み重ねるだけで、並列接続になるように電極どうしが接触導通し、側面に新たに外部電極を付与する必要がなくなる。ここで接着剤5には導電性のものを用いるが、PTC素子2a、3a、4aの表裏の電極間の絶縁性を保つために図1の電極間隔部Bには、接着剤5を予め塗布しないようにしておくか、または絶縁材（図示しない）を充填しておけばよい。

【0014】なお、本発明に於いては、PTC素子の電極間の接合を、導電性接着剤の代わりに導電性塗料を塗布した後、電極の形成された各PTC素子を積層し乾燥接合してもよい。また、導電性接着剤や導電性塗料を使用せずに、各PTC素子に電極を形成した後、各PTC素子を積層し焼付けして電極どうして接合してもよい。さらに、各PTC素子の積層枚数は図1の例では3層のみを図示しているが、これに限ることはなく中間に配置されるPTCユニット3を多数個交互に配置することで、多層化が可能でより低抵抗化が図れる。

#### 【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかる正特性サーミスタによれば、PTC素子を積層化したため

素子の機械的強度が向上し、これにより薄板状のPTC素子の使用が可能となり、さらに、並列接続したことと合わせてより低抵抗化と小型化が達成できる。また、PTC素子の接合のみで従来例のような熱膨張係数の異なる補強板が存在していないため、正特性サーミスタの動作時の発熱や使用環境の温度変化で、PTC素子にソリやクラック等性能を劣化させるような変形が生じることがなく、熱ストレスに対して安定なものが得られる。さらに、電極とPTC素子の間にバリヤー層が形成されることはなく、外部からパルス電位を印加する等の処理を不要とすることができる。また、電極を表面から側面を経由して反対表面まで回り込ませているため、並列接続に必要な各電極の接続がPTCユニットを積層するだけで行うことができ、外部電極や導電ホルダーのような別部材が不要となる。その上、接合面は導電性接着剤や導電性塗料や電極材等で密着しているため、PTC素子間の熱伝導がよく放熱効果が向上し動作時間を長くすることができ、また、ソリのあるPTC素子でも導電性接着剤や導電性塗料で接合しているため、接触面積が十分に確保できて確実な電気的導通が得られ、電流量の大きい正特性サーミスタが得られるとともに、製品の歩留まりが向上する等数多くの効果を有している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に於ける正特性サーミスタの概略断面図である。

【図2】直流モータの外観形状を簡略化した斜視図である。

【図3】図2のA-A線に沿う内部構造を示す断面図である。

【図4】第1の従来例の正特性サーミスタの断面図である。

【図5】図4の正特性サーミスタの斜視図である。

【図6】第2の従来例の正特性サーミスタの断面図である。

【図7】第3の従来例の正特性サーミスタの断面図である。

【図8】第4の従来例の正特性サーミスタの断面図である。

#### 【符号の説明】

1	正特性サーミスタ
2、3、4	PTCユニット
2a、3a、4a	PTC素子
2b、2c、3b、3c、4b、4c	電極
5	導電性接着剤



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-267709

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

H01C 7/02

H01C 13/02

(21)Application number : 05-053458

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 15.03.1993

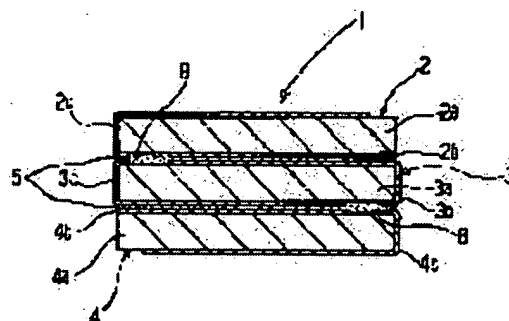
(72)Inventor : ASHIDA AKIJI  
KATSUKI TAKATOMO

## (54) POSITIVE TEMPERATURE COEFFICIENT THERMISTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize a positive temperature coefficient which is thermally stable with a small resistance value and a small size and can be easily manufactured by laminating a plurality of PTC elements formed with electrodes on both main surfaces, and connecting the electrodes of the adjacent elements to each other.

**CONSTITUTION:** A positive temperature coefficient thermistor has a structure in which three PTC units 2, 3, 4 are laminated. The units 2, 4 have PTC elements (elements having temperature coefficient characteristics) 2a, 4a, and electrodes 2c, 4c extended to opposite surfaces from a periphery of the same surface via sides at certain intervals from electrodes 2b, 4b mounted to cover most part of one side surfaces of the elements 2a, 4a. The unit 3 has a PTC element 3a, and a pair of front and rear electrodes 3b, 3c extended to a periphery of an opposite surface via a side from most part of one side surface of the element 3a. The units 2, 3, 4 are connected so as to be in parallel with the electrodes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office